

CONTEXTUALIZAÇÃO E EXPERIMENTAÇÃO NA SEÇÃO “EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA” DA REVISTA QUÍMICA NOVA NA ESCOLA: UMA ANÁLISE DE 2009-2015

CONTEXTUALIZATION AND EXPERIMENTATION ON THE SECTION "EXPERIMENTATION ON CHEMISTRY EDUCATION" FROM THE JOURNAL "QUIMICA NOVA NA ESCOLA": ANALYSES OF 2009-2015.

Hawbertt Rocha Costa

Universidade Federal do Maranhão, Campus III de Bacabal.
hawbertt.costa@ufma.br

Lídia Santos Pereira Martins

Universidade Estadual do Maranhão, Campus Paulo VI de São Luís.
lidiamsp@gmail.com

Adilson Luís Pereira Silva

Universidade Estadual do Maranhão, Campus Paulo VI de São Luís.
adilson.luis@cecen.uema.br

Resumo

Neste trabalho, avaliamos as concepções de contextualização e de experimentação presentes nos artigos da Revista Química Nova Escola (QNEsc), da seção “Experimentação no Ensino de Química” entre 2009-2015. Constatou-se que do total de vinte e dois artigos, 50% dos experimentos propostos neste período apresentaram alguma indicação de contextualização. Além disso, observou-se que dos onze artigos analisados, a experimentação apresentou-se como investigativa, demonstrativa e de reelaboração conceitual. Já quanto à contextualização, esta se relacionou ao desenvolvimento de atitudes e valores para a formação de um cidadão crítico, exemplificação de fatos do cotidiano e como estratégia de ensino para facilitar a aprendizagem. Finalizando, a partir dos resultados desta pesquisa, concluiu-se que as formas de experimentação e contextualização mais presentes nos artigos da QNEsc foram a investigativa e a relacionada ao desenvolvimento de atitudes e valores para a formação de um cidadão crítico, respectivamente.

Palavras chave: Contextualização, Experimentação, Ensino de química.

Abstract

In this work, we evaluate the concepts of contextualization and experimentation present in the articles of the Journal “Química Nova na Escola” (QNEsc), from the section “Experimentation in the Chemistry Education” between 2009-2015. It was verified that of the

total of twenty-two articles, 50% of the experiments proposed in this presented period some indication of contextualization. In addition, it was observed that of the eleven articles analyzed, the experimentation was presented as investigative, demonstrative and conceptual re-elaboration. Regarding the contextualization, this was related to the development of attitudes and values for the formation of a critical citizen, use of daily facts exemplification and as a teaching strategy to facilitate learning. Finally, from the results of this research, it was concluded that the most present forms of experimentation and contextualization in the QNEsc articles were the investigative and related to the development of attitudes and values for the formation of a critical citizen, respectively.

Key words: Contextualization, experimentation, chemistry teaching.

A Experimentação no Ensino de Química

Parece consenso entre os pesquisadores e professores de Química que as atividades experimentais devem permear as relações ensino e aprendizagem, uma vez que estimulam o interesse do aluno e o engajamento em atividades que promovam evoluções conceituais (GIORDAN, 1999; FRANCISCO, FERREIRA, HARTWIG, 2008; GUIMARÃES, 2009; MARCONDES, 2009; LISBOA, 2015).

Entretanto, a experimentação não deve ser confundida com o conjunto de objetos e métodos do ensino de Química. Sua prática não implica necessariamente melhoria do ensino de Química, tampouco é um critério indiscutível de verdade científica. O simples “fazer” não significa necessariamente construir conhecimento e aprender Química (BRASIL, 1999).

É muito importante que as atividades sejam problematizadas e tenham um caráter investigativo e não se limitem a nomeações e manipulações de vidrarias e reagentes, fora do contexto experimental. É fundamental que as atividades experimentais possam garantir o espaço de reflexão, desenvolvimento e construção de ideias.

Agora, quanto à classificação, a experimentação pode ser conduzida basicamente de três formas (GIORDAN, 1999; MARCONDES, 2009): demonstrativa; tradicional e investigativa. Ou então, como proposto recentemente por Lisboa (2015), analisando artigos da QNEsc, em: a) investigativos; b) ilustrativos; e, c) reelaboração de conceitos. No entanto, a forma como acontece essa experimentação varia conforme a acepção teórica na qual se aporta o professor e/ou investigador que conduzirá a atividade.

Neste sentido, é de fundamental importância que se considere a necessidade de envolvimento dos alunos com um problema concreto (real) e contextualizado nos experimentos, como fator essencial no processo de significação e evolução conceitual dos alunos (GUIMARÃES, 2009; PAZINATO; BRAIDANTE, 2014; MENDONÇA et al., 2014; COELHO et al., 2014).

Ademais, a não contextualização das Ciências/Química pode ser responsável pelo alto índice de rejeição dos alunos pelos estudos em Ciências Naturais, dificultando, desta forma, o processo de ensino e aprendizagem, aliada a isso se tem a desconsideração dos conhecimentos prévios dos alunos, o que inviabilizaria a aprendizagem significativa (FRANCISCO; FERREIRA; HARTWIG, 2008). Assim, acreditamos que os professores devem trabalhar as atividades experimentais em uma perspectiva investigativa ou problematizadora, sob um enfoque socioconstrutivista (COELHO et al., 2014; QUADROS et al., 2015) contextualizado do conhecimento, visando à formação de um cidadão crítico que saiba posicionar-se diante dos problemas sociais.

A Contextualização no Ensino de Química

A ideia de contextualização, especificadamente nos documentos brasileiros, surgiu com a reforma do ensino médio, a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (BRASIL, 1996), com a definição nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1999) e mais recentemente nas Diretrizes Curriculares Nacionais (BRASIL, 2012), os quais visam um ensino de química centrado na interface entre informação científica e contexto social. Entretanto, contextualizar não é promover uma ligação artificial entre o conhecimento e o cotidiano do aluno. Na verdade, deve-se utilizar o conteúdo de Química na perspectiva social, visando à formação do cidadão e o exercício de seu senso crítico.

Leite e Lima (2015) sugerem que a contextualização se concretiza no momento em que o ponto de partida é a realidade dos educandos, à qual se retorna com possibilidades de intervenção, uma vez que se dispõe de conhecimento para tal. Neste sentido, a contextualização é o ato, que no processo de ensino e aprendizagem objetiva vincular os conhecimentos à sua origem e à sua aplicação fazendo, com isto, a recuperação do seu sentido e pertinência histórica, do seu significado social e prático.

No contexto específico da química, temos três estudos que se complementam na tentativa de identificar como a contextualização foi apropriada pelos professores (SANTOS e MORTIMER, 1999), pelos autores de livros didáticos (WARTHA; ALÁRIO, 2005) e na construção de unidades didáticas na perspectiva Ciência Tecnologia Sociedade – CTS (SILVA; MARCONDES, 2015).

Santos e Mortimer (1999), ao analisarem as concepções de um grupo de professores a respeito de sua apropriação do termo contextualização no ensino de química, identificaram três diferentes concepções: i) contextualização como estratégia para facilitar a aprendizagem; ii) como desenvolvimento de atitudes e valores para a formação de um cidadão crítico; e iii) como descrição científica de fatos e processos do cotidiano do aluno. Os autores apontaram que existe uma preferência de entendimento da contextualização para este último. Estes resultados foram corroborados por Wartha e Alário (2005), em que a ideia de contextualização, nos livros, se restringe à exemplificação de fatos do dia a dia e à descrição científica de fatos e processos do cotidiano do aluno. Já Silva e Marcondes (2015), concluíram que a maioria dos professores entende a contextualização como uma estratégia capaz de permitir a descrição científica de fatos e processos.

Apesar das concepções entendidas por contextualização no ensino, na visão de Kato e Kawasaki (2011), nenhuma delas se contradiz, observaram que:

[...] apesar de encontrarmos uma multiplicidade de concepções de contextualização do ensino, estas não são contraditórias entre si, já que todas elas compartilham da noção de que contextualizar é articular ou situar o conhecimento específico da disciplina (parte) a contextos mais amplos de significação (todo), estes, sim, bastante variados: o cotidiano do aluno, a(s) disciplina(s) escolar(es), a ciência (referência), o ensino e os contextos histórico, social e cultural. (KATO; KAWASAKI, 2011, p. 46).

Embora, a priori, concordemos com Kato e Kawasaki a respeito das concepções se completarem, entendemos que apenas citar exemplos presentes do dia a dia não é suficiente para o alcance de objetivos educacionais como o desenvolvimento de atitudes e valores para a formação de um cidadão crítico. Neste sentido, espera-se que em meio à possível diversidade de concepções encontradas na seção Experimentação no Ensino de Química da QNEsc, predominem aquelas que superam o entendimento rasteiro e reducionista de contextualização.

Metodologia

Primeiramente, fez-se o levantamento de todos os artigos presentes na seção “*Experimentação no Ensino de Química*” da Revista Química Nova Escola durante os anos de 2009 a 2015. Posteriormente, selecionamos os artigos que versavam sobre contextualização, em que foram analisados os títulos e os resumos relacionados à temática estudada, para assim proceder à análise crítica das concepções presentes sobre contextualização e experimentação.

Como critério de seleção, adotamos o uso das seguintes expressões ou palavras no título, no resumo e/ou entre as palavras-chave: *contexto* [e suas qualificações, p. ex.: social, histórico, ambiental, tecnológico], *contextualização* [e suas variantes, p. ex.: abordagem contextualizada], *abordagem temática* [e suas variantes, p. ex.: abordagem do tema, abordagem sobre o tema, abordagem alternativa], *tema* [e suas qualificações, p. ex.: social, gerador], *vivência*, *dia a dia*, *cotidiano*, *realidade*. Estas palavras foram selecionadas devido às relações que estabelecem com os diversos significados de contextualização.

Para a análise documental dos artigos presentes na seção Experimentação no Ensino de Química da Revista Química Nova Escola durante os anos de 2009 a 2015, que se enquadraram nos critérios de seleção já mencionados, utilizou-se as categorias propostas por Santos e Mortimer (1999), para a contextualização, e Lisboa (2015), para a experimentação. Sendo que, para validação do instrumento, a etapa de marcação e contagem das ocorrências foram realizadas em três análises, independentemente, pelos autores do presente trabalho. As diferenças nos resultados eram discutidas até que se chegasse a um denominador comum.

Resultados e Discussão

Experimentos contextualizados na seção Experimentação no Ensino de Química

Foram encontrados um total de vinte e dois artigos publicados na seção Experimentação no Ensino de Química da QNEsc ao longo dos anos de 2009 a 2015. Observou-se que o ano de 2015 apresentou o maior quantitativo de artigos, enquanto os anos de 2010, 2012 e 2014 apresentaram menor número, conforme mostrado no Quadro 1.

Quadro 1 – Quantidade de artigos publicados na seção Experimentação no Ensino de Química da QNEsc e quantidade de artigos selecionados, por ano de publicação de 2009 a 2015.

Ano	Quantidade de artigos publicados	Quantidade de artigos que contêm relação com a contextualização
2009	4	2
2010	1	0
2011	4	3
2012	1	1
2013	3	1
2014	1	0
2015	8	4
Total	22	11

Além disso, observou-se que o ano de 2015 apresentou o maior quantitativo de artigos com experimentos contextualizados e que os anos de 2010 e 2014 não apresentaram a

contextualização nos experimentos, de acordo com os critérios de seleção utilizados. Do total, 50% dos artigos apresentaram experimentos contextualizados, esse percentual é inferior aos 68% obtidos por Silva et al., (2009), entretanto, cabe ressaltar que a contextualização não é um critério para a publicação na seção Experimentação no Ensino de Química, logo tal diminuição de experimentos contextualizados, não deve ser interpretada como uma perda de qualidade.

Nos artigos selecionados, existe uma variedade de temas, dentre eles, podemos citar: pH e indicadores ácido-base (ANTUNES et al., 2009; Artigo 1); Biodiesel (SANTOS e PINTO, 2009; Artigo 2); Complexação (OLIVEIRA; RESENDE; ANDRADE, 2011; Artigo 3; ALMEIDA et al., 2013; Artigo 4); Corrosão (MERÇON; GUIMARÃES; MAINIER, 2011; Artigo 5; VAZ; ASSIS; CODARO, 2011; Artigo 6); Viscosidade e densidade (VAZ et al., 2012; Artigo 7); Equilíbrio químico (NICHELE; ZUCOLLOTO; DIAS, 2015; Artigo 8); Biomoléculas (PINHATI, 2015; Artigo 9); Efeito estufa (GUIMARÃES e DORN, 2015; Artigo 10); e Compostagem (SILVA et al., 2015; Artigo 11).

Essa variedade, nos mostra que existem várias possibilidades de se trabalhar experimentos contextualizados na educação básica, desde que sejam considerados e problematizados os aspectos socioculturais, éticos e econômicos da vida do aluno, para assim, obtermos resultados mais efetivos e duradouros no processo de ensino e aprendizagem.

Além disso, observou-se que a classificação proposta por Lisboa (2015) para os experimentos da seção Experimentação no Ensino de Química, nos permitiu organizar os experimentos, conforme apresentado no Quadro 2. Ressalta-se que os dois experimentos para reelaboração conceitual focaram os conceitos de viscosidade e densidade, mostrando que não há proporcionalidade direta entre as duas grandezas, conforme esperado pelo senso comum (VAZ et al., 2012), bem como, equilíbrio químico, em que se mostrou o equívoco na “tradicional frase: o aumento da temperatura provoca o aumento da solubilidade”, mostrando que na verdade, a “solubilidade do CO₂ na água é diretamente proporcional à pressão e inversamente proporcional à temperatura” (NICHELE; ZUCOLLOTO; DIAS, 2015, p. 313).

Quadro 2 – Artigos selecionados pelo tipo de experimentação empregada.

ARTIGOS	Experimento Demonstrativo	Experimento de Reelaboração Conceitual	Experimento Investigativo
Artigo 1			X
Artigo 2	X		
Artigo 3	X		
Artigo 4			X
Artigo 5			X
Artigo 6		X	
Artigo 7			X
Artigo 8		X	
Artigo 9	X		
Artigo 10			X
Artigo 11			X

Por outro lado, constatou-se que a maioria dos experimentos (54,5%) apresentou-se como investigativo e apenas 27,3% como demonstrativo, mostrando que em qualquer tipo de experimento pode-se contextualizar o conhecimento químico.

Concepções de contextualização na seção Experimentação no Ensino de Química

Dos onze artigos selecionados, 27,3% (três artigos) apresentaram a concepção de contextualização como exemplificação de fatos do cotidiano do aluno. Este percentual é menor do que obtido por Silva et al., (2009), indicando, desta forma, que houve um avanço ao longo dos anos nas publicações na seção Experimentação no Ensino de Química no que tange aos outros tipos de concepções. Na verdade, a concepção de contextualização mais recorrente obtida por Silva et al., (2009) foi justamente a de “exemplificação de fatos do cotidiano”, a mesma já encontrada por Wartha e Alário (2005) e Santos e Mortimer (1999). Esse resultado indica, preliminarmente, que os autores têm superado aquela concepção mais simples de contextualização em favor de uma concepção mais ampla e abrangente, como será visto mais a frente.

A seguir, apresenta-se um exemplo dessa concepção de contextualização como exemplificação de fatos do cotidiano. Conforme o excerto retirado do Artigo de Almeida et al., (2013, p. 34), sobre essa concepção mais simples de contextualização, quando citam que:

A alimentação humana deve incluir proteínas que são encontradas em carne, peixe, ovo, leite e derivados, entre outros. [...] os alimentos mais ricos em proteínas são aqueles de origem animal. A grande maioria dos alimentos vegetais, como cereais, verduras, frutas, tubérculos, é pobre em proteína, com exceção das leguminosas (soja, amendoim, feijão etc.).

Apesar da importância do estudo da estrutura química associado aos alimentos ser considerado fundamental para a formação cidadã dos estudantes do ensino médio, essa temática se apresenta como uma possibilidade de aplicação real dos conteúdos de química. Possibilitando, desta forma, aos alunos a capacidade de compreenderem a composição química dos alimentos e refletir a respeito dos hábitos alimentares saudáveis sob a óptica da ciência. Algo que não foi bem explanado pelos autores.

Outra observação é que 18,2% dos artigos (dois artigos) apresentaram a concepção de contextualização como estratégia de ensino para facilitar a aprendizagem. O percentual encontrado neste trabalho, assim como, a concepção mais restrita, é menor do que o obtido por Silva et al., (2009). Constatou-se, em nosso trabalho, que as duas primeiras concepções somam um total de 45,5%, indicando, desta forma, que a concepção mais completa de contextualização apresenta-se com um percentual de 54,5%, revelando que houve um avanço na concepção de contextualização ao longo dos anos nas publicações na seção Experimentação no Ensino de Química, o que julgamos ser muito positivo.

Um exemplo da concepção de contextualização como uma estratégia de ensino para facilitar a aprendizagem, pode ser extraído do excerto do artigo de Santos e Pinto (2009, p. 61), quando citam que: “A preparação de biodiesel, utilizando materiais de fácil acesso para a confecção do equipamento e reagentes do cotidiano, é uma oportunidade para os alunos do Ensino Médio realizarem um experimento simples que resulta num combustível limpo substituto do diesel.”

O que pode ser brevemente observado é que a contextualização quando aliada a experimentação, pode promover a motivação dos estudantes a compreenderem e elaborarem tanto pensamentos, quanto conhecimentos científicos, principalmente utilizando experimentos demonstrativos (SANTOS; PINTO, 2009) e de reelaboração conceitual (VAZ et al., 2012).

Neste sentido, a experimentação quando bem conduzida e estruturada em bases epistemológicas claras, surge como exercício imprescindível na atividade docente em Química. Por outro lado, os experimentos investigativos parecem contribuir de forma mais efetiva na concepção de contextualização como desenvolvimento de atitudes e valores para a formação de um cidadão crítico, pois coloca os alunos frente às problemáticas reais em que precisam fazer pequenas pesquisas para auxiliá-los nas tomadas de decisão frente ao problema proposto, contribuindo para uma aprendizagem realmente significativa.

Entretanto, apesar da boa correlação entre experimentação e contextualização, neste caso, utilizada como estratégia didática, os aspectos mais desejáveis, como o desenvolvimento de habilidades relacionadas à resolução de problemas e a tomada de decisão relativa às questões com as quais se deparam como cidadãos, baseados, também, em conhecimentos científicos, não foram considerados de forma explícita. Ou seja, faltou a promoção de uma problematização de conhecimentos elaborados que considerem os aspectos sociais, históricos e éticos como focos de discussão, no qual a contextualização é entendida para o desenvolvimento de atitudes e valores visando à formação do cidadão crítico.

Essa concepção, manifestada nos artigos analisados, diz respeito à abordagem que visa o desenvolvimento de atitudes e valores para a formação de um cidadão crítico, por meio de temas sociais nas aulas de Química, na medida em que os (as) autores (as) relatam trabalhos pedagógicos envolvendo temáticas histórico-sociais, ou Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e/ou sociocientíficas. Tal noção foi denominada por Kato e Kawasaki (2011, p. 45) como “Contexto histórico, social e cultural” e entendida, por estes autores, como aquela em que há busca de relações com enfoques culturais, históricas da ciência ou Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

Os autores ainda citam que: “A contextualização do ensino de ciências abarca competências de inserção da ciência e de suas tecnologias em um processo histórico, social e cultural; e, também, o reconhecimento e discussão de aspectos práticos e éticos da ciência no mundo contemporâneo”. (KATO; KAWASAKI, 2011, p. 45).

Na análise do nosso trabalho, 54,5% dos artigos (seis artigos) apresentaram a concepção de contextualização mais completa e abrangente, que visa justamente o desenvolvimento de atitudes e valores para a formação de um cidadão crítico. Este percentual é bem superior ao encontrado por Silva et al., (2009) que foi de 26,7%. Confirmando, desta forma, que as publicações na seção Experimentação no Ensino de Química vêm abordando uma concepção de contextualização mais desejável.

Como pode ser visto no excerto do artigo de Silva et al., (2015), em que trabalharam na vertente ambiental, numa perspectiva contextualizada e interdisciplinar:

Em meio aos diversos problemas ambientais existentes atualmente, levando em consideração àqueles que de alguma maneira afetam o solo ou o desenvolvimento da vegetação, a compostagem pôde contribuir de maneira eficiente, uma vez que cultivos orgânicos reduzem a utilização de agroquímicos, em que parte é lançada ao meio, contaminando rios, solos, ar, dentre outras vias.

A compostagem, além de reduzir o uso de fertilizantes inorgânicos, também contribui para a manutenção da flora microbiana do solo e suas características intrínsecas, melhorando e aumentando a sustentabilidade. Como na agricultura de produção de grãos, a compostagem não é muito utilizada. Sua aplicação ocorre na agricultura familiar e em boa parte nas floriculturas – adubações de plantas ornamentais – com a finalidade de produção de espécies vegetais destinadas ao paisagismo, dentre outras vias de aplicação. (SILVA et al., 2015, p. 77).

A questão ambiental, ética, social e econômica, como pode ser observada acima, foram bem relacionadas com o tema compostagem. Como ressaltado pelos próprios autores, os alunos também destacaram que a utilização da compostagem evita a poluição e gera renda, uma influência para que a matéria orgânica volte a ser utilizada no solo de forma útil e viável, assim, fica claro para a nós, que a atividade visou uma formação cidadã.

Quadro 3 – Artigos selecionados pela concepção de contextualização empregada.

ARTIGOS	Exemplificação de fatos do cotidiano do aluno	Estratégia de ensino para facilitar a aprendizagem	Desenvolvimento de atitudes e valores para a formação de um cidadão crítico
Artigo 1			X
Artigo 2		X	
Artigo 3			X
Artigo 4			X
Artigo 5			X
Artigo 6		X	
Artigo 7	X		
Artigo 8	X		
Artigo 9	X		
Artigo 10			X
Artigo 11			X

Finalizando, a partir dos resultados apresentados para as três categorias de contextualização, propostas por Santos e Mortimer (1999), pode-se resumir os resultados conforme a apresentação do Quadro 3. Logo, a concepção majoritária encontrada neste trabalho foi a de contextualização como o desenvolvimento de atitudes e valores para a formação de um cidadão crítico. Ademais, observou-se que o tipo de experimento mais utilizado pelos autores foi o investigativo, vide Quadro 2, ou seja, parece que a concepção mais completa de contextualização é perfeitamente compatível com o experimento investigativo. Entretanto, como apontou o trabalho de Oliveira, Resende e Andrade (2011), é possível desenvolver atitudes e valores para a formação de um cidadão crítico, também, utilizando-se experimentos demonstrativos, desde que sejam muito bem planejados e articulados com o cotidiano do aluno.

Considerações finais

Ao longo do trabalho constatou-se que do total de vinte dois artigos da seção Experimentação no Ensino de Química da QNEsc, entre 2009 e 2015, 50% dos experimentos propostos neste período apresentaram alguma indicação de contextualização, ou seja, onze artigos. Além disso, desses onze artigos, 54,5% dos experimentos apresentaram-se como investigativos, 27,3% como demonstrativos e apenas duas propostas de reelaboração conceitual. Já quanto às concepções de contextualização, 54,5% destas relacionam-se ao desenvolvimento de atitudes e valores para a formação de um cidadão crítico, 27,3% apresentam-se como exemplificação de fatos do cotidiano e apenas duas como estratégia de ensino para facilitar a aprendizagem.

Com tal análise, acreditamos que os experimentos de química devem ser contextualizados, e

que a contextualização utilizada como princípio norteador do ensino deve contribuir para facilitar o processo de ensino e aprendizagem, tornando as atividades educativas mais atrativas e prazerosas tanto aos alunos, quanto para os professores. E acima de tudo, essas atividades devem possibilitar o exercício do senso crítico frente às situações reais.

Portanto, três conclusões importantes podem ser pontuadas: a) que existe uma diversidade de concepções de experimentação e de contextualização entre os Educadores Químicos; b) que a QNEsc têm optado em expressar essa diversidade de visões nos artigos aprovados para publicação na seção Experimentação no Ensino de Química; e c) que existe uma preferência pelo experimento investigativo e pela concepção de contextualização que visa o desenvolvimento de atitudes e valores para a formação de um cidadão crítico.

Referências

- ALMEIDA, V. V. et al. Análise Qualitativa de Proteínas em Alimentos Por Meio de Reação de Complexação do Íon Cúprico. **Química Nova na Escola**, v. 35, n. 1, p. 34-40, 2013.
- ANTUNES, M. et al. pH do Solo: Determinação com Indicadores Ácido-Base no Ensino Médio. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 4, p. 283-287, 2009.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Lei de Diretrizes e Bases**. Brasília, DF, 1996.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília, DF, 1999.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília, DF, 2012.
- COELHO, T. S. F. et al. Explicando fenômenos a partir de aulas com a temática água: a evolução conceitual dos estudantes. **Química Nova na Escola**, v. 36, n. 1, p. 71-81, 2014.
- FRANCISCO, W. E.; FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R. Experimentação problematizadora: fundamentos teóricos e práticos para a aplicação em salas de aula de ciências. **Química Nova na Escola**, n. 30, p. 34-41, 2008.
- GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, n. 10, p. 43-49, 1999.
- GUIMARÃES, C. C.; Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, p. 198-202, 2009.
- GUIMARÃES, C. C.; DORN, R. C. Efeito estufa usando material alternativo. **Química Nova na Escola**, v. 37, n. 2, p. 153-157, 2015.
- KATO, D. S.; KAWASAKI, C. S. As concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 1, p. 35-50, 2011.
- LEITE, L. R.; LIMA, J. O. G. O aprendizado da química na concepção de professores e alunos do ensino médio: um estudo de caso. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 96, n. 243, p. 380-398, 2015.
- LISBOA, J. C. F. QNEsc e a seção experimentação no ensino de química. **Química Nova na Escola**, v. 37, n. 2, p. 198-202, 2015.
- MARCONDES, M. E. R. (Coord.) **Atividades experimentais de química no ensino médio: reflexões e propostas**. Grupo de Pesquisa em Educação Química – USP, 2009.

- MENDONÇA, M. F. C. et al. A água da fonte natural: sequência de atividades envolvendo os conceitos de substância e mistura. **Química Nova na Escola**, v. 36, n. 2, p. 108-118, 2014.
- MERÇON, F.; GUIMARÃES, P. I. C.; MAINIER, F. B. Sistemas Experimentais para o Estudo da Corrosão em Metais. **Química Nova na Escola**, v. 32, n. 1, p. 57-60, 2011.
- NICHELE, A. G.; ZUCOLLOTO, A. M.; DIAS, E. C. Estudo da Solubilidade dos Gases: Um Experimento de Múltiplas Facetas. **Química Nova na Escola**, v. 37, n. 4, p. 312-315, 2015.
- OLIVEIRA, C. A. F.; RESENDE, J. B. M.; ANDRADE, L. R. Identificação de Ácido Salicílico em Produtos Dermatológicos Utilizando-se Materiais Convencionais. **Química Nova na Escola**, v. 32, n. 2, p. 125-128, 2011.
- PAZINATO, M. S.; BRAIBANTE, M. E. F. Oficina temática composição química dos alimentos: uma possibilidade para o ensino de química. **Química Nova na Escola**, v. 36, n. 4, p. 289-296, 2014.
- PINHATI, F. R. Eletroforese de DNA: Dos Laboratórios de Biologia Molecular para as Salas de Aula. **Química Nova na Escola**, v. 37, n. 4, p. 316-319, 2015.
- QUADROS, A. L. et al. A construção de significados em química: a interpretação de experimentos por meio do uso de discurso dialógico. **Química Nova na Escola**, v. 37, n. 3, p. 204-213, 2015.
- SANTOS, A. P. B.; PINTO, A. C. Biodiesel: Uma Alternativa de Combustível Limpo. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 1, p. 58-62, 2009.
- SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Concepções de professores sobre contextualização social do ensino de química e ciências. In: XXII REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, Poços de Caldas. **Anais...** Poços de Caldas: MG, 1999.
- SILVA, E. L. D.; MARCONDES, M. E. R. Materiais didáticos elaborados por professores de química na perspectiva CTS: uma análise das unidades produzidas e das reflexões dos autores. **Ciência & Educação**, v. 21, n. 1, p. 65-83, 2015.
- SILVA, M. A. et al. Compostagem: Experimentação Problematizadora e Recurso Interdisciplinar no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v. 37, n. 1, p. 71-81, 2015.
- SILVA, R. T. et al. Contextualização e experimentação, uma análise dos artigos publicados na seção “experimentação no ensino de química” da revista química nova na escola. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciência**, v. 11, n. 2, p. 245-261, 2009.
- VAZ, E. L. S. et al. Análise Experimental da Resistência à Corrosão e da Velocidade de Corrosão: Uma Proposta Pedagógica. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 3, p. 155-158, 2012.
- VAZ, E. L. S.; ASSIS, A.; CODARO, E. N. Análise Experimental da Resistência à Corrosão e da Velocidade de Corrosão: Uma Proposta Pedagógica. **Química Nova na Escola**, v. 33, n. 1, p. 61-64, 2011.
- WARTHA, E. J.; ALÁRIO, A. F. A contextualização no ensino de química através do livro didático. **Química Nova na Escola**, n. 22, p. 42-47, 2005.